

Helsinki 1.3.2000

09/869752

PCT/FI/00/00008

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 14 MAR 2000

WIPO PCT



Hakija
Applicant

Valmet Corporation
Helsinki

Patenttihakemus nro 990008
Patent application no

Tekemispäivä 05.01.1999
Filing date

Kansainvälinen luokka D21H
International class

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja sovitelma paperi- ja kartonkirainan ohjaamiseksi
jälkikäsittelyn aikana"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5204
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5204
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Menetelmä ja sovitelma paperi- ja kartonkirainan ohjaamiseksi jälkikäsitteilyn aikana

Tämän keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen menetelmä paperi- ja kartonkirainojen ohjaamiseksi ja kuljettamiseksi kosketuksellisesti paperikoneessa tai kartonkikoneessa, jossa pohjamateriaalin valmistuskoneen jälkeen on välittömästi sijoitettu käsittelylaitteita suoraan valmistuskoneelta tulevan rainan käsittelemiseksi.

Keksinnön kohteena on myös menetelmän soveltamiseen tarkoitettu sovitelma.

Paperin ja kartongin valmistuksessa rainan hallittu ohjaaminen ja kuivattaminen on yhä tärkeämpää koska rainanopeudet ja laatuvaatimukset kasvavat. Niinpä rainaa pyritäänkin kuljettamaan jatkuvasti tai ainakin osittain tuettuna mahdollisimman suuri osa sen käsittelyajasta. Rainan tuenta vaikuttaa erityisesti myös rainan kuivatukseen. Koska märkä raina katkeaa huomattavasti helpommin kuin kuiva, ennen kostutetun rainan kuivatusta tapahtuvat avoimet viennit tukielimeltä toisella ovat potentiaalisia paikkoja joissa rainakatkoja voi tapahtua. Jos rainaa ohjataan sen märkänä ollessa kosketuksellisesti tuettuna, rainakatkojen määrää voidaan vähentää. Tämä mahdollistaa jopa rainan päällystyksen kosteampana ja siis heikompana kuin aikaisemmin on ollut mahdollista. Kun raina käsitellään kosteampana saadaan huomattava säästö sekä energian kokonaiskulutuksessa että kuivatuksen investointikustannuksissa. Edelleen koska rainan lujuusominaisuudet eivät määrää eri vaiheissa tarvittavan kuivatustehon tarvetta, rainan kosteusprosentti

voidaan pitää valmistusprosessin aikana lopputuotteen ominaisuuksien kannalta optimaalisena.

Yhdysvaltalaisessa patentissa 5,547,509 on kuvattu sovitella rainan tukemiseksi päällystysten aikana kun raina kulkee applikointi- ja kaavinlaitteiden läpi. Tässä ratkaisussa applikointilaitte on esimerkiksi sivelytela-applikaattori ja raina tuodaan hihnalle ennen applikointilaitteen nippiä ja johdetaan päällysteen levittämisen jälkeen tuettuna kuivainten kohdalle. Tukihihnan tarkoituksena on vähentää rainakatkoja applikoinnin ja teräkaavinnan aikana sekä teräkaapimen ja kuivainten välillä. Kuivaimet ovat kosketuksettomia kuivaimia ja rainaa ohjataan kuivainten osuudella pienihalkaisijaisten ohjaintelojen avulla. Tuettu osuus ulottuu ainoastaan päällystimen alueelle. Ennen päällystintä ja kuivatuksen aikana raina kulkee tukemattomana. Edelleen koska applikointilaitteena käytetään sivelytelaa, rainan tuonti applikointitelalle on hyvin monimutkaista, koska sivelytelalaitteessa applikoiva tela (sivelytela) pyörii päällystealtaassa, joten sivelytelan on oltava aina telanipin alempi tela ja käsiteltävän pinnan on oltava nipin tulevan rainan alapuoli. Raina voidaan toki johtaa yhdelle applikaattorille helposti suoraa tietä, mutta koska raina päällystetään tavallisesti molemmin puolin, sen kääntäminen toisen puolen päällystystä varten vaatii monimutkaisen ohjaintelaston, jonka yhteyteen ei voi järkevällä tavalla järjestää rainan tuentaa viiralla tai hihnalla.

Saksalaisessa hakemusjulkaisussa 44 20242 on kuvattu rainan päällystysmenetelmä, jossa raina päällystetään filminsiirtopuristimella ja johdetaan sen jälkeen vastatelan kautta kuivainsylinterille. Vastatelan yhteyteen on järjestetty

kosketukseton kuivain ja tältä vastatelalta raina johdetaan viiralliselle kuivainsylinterille. Tässä ratkaisussa rainaa kuljetetaan tuettuna kuivainsylintereiden osuudella, mutta rainakatkojen suhteen kriittisin osuus, eli applikointilaitteen ja ensimmäisen kuivainlaitteen alueella kulkeva osuus ohjataan ainoastaan telojen tukemana. Koska rainaa ei tueta jatkuvasti silloin, kun se on märkä ja rainan lujuus on pienin, tällä viiratuennalla ei ole ratkaisevaa merkitystä koneen ajettavuuteen ja rainakatkojen määrään.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä, jonka avulla raina voidaan kuljettaa viiralla tai hihnalla tuettuna sekä päällysteen applikoinnin aikana että ainakin osittain seuraavan kuivatusvaiheen aikana.

Keksintö perustuu siihen, että raina johdetaan päällystysasemalle tai muulle rainaa kostuttavalle käsittelyasemalle ja ainakin ensimmäiselle päällystysaseman jälkeiselle kuivaimelle jatkuvasti kosketuksellisesti tuettuna.

Keksinnön yhden edullisen suoritusmuodon mukaan raina johdetaan jatkuvasti kosketuksellisesti tuettuna päällystysasemaa edeltävältä kuivaimelta sitä seuraavalle kuivaimelle.

Yhden keksinnön suoritusmuodon mukaan raina johdetaan edelliseltä kuivaimelta päällystysten jälkeiseen kuivatukseen yhdellä päättömällä tukielimellä

Yhden keksinnön suoritusmuodon mukaan raina johdetaan ainakin yhdelle päällystysasemalle edellisen käsittelyvaiheen tukielimellä.

Keksinnön edullisimman suoritusmuodon mukaan käsiteltävä raina tuodaan edelliseltä käsittelyvaiheelta tuettuna ja vain osittain kuivattuna päällystysasemalle.

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaiselle sovitelmalle on puolestaan tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 32 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja.

Hihna- tai viiratuennalla saadaan tehokkaasti vähennettyä rainakatkoja ohuita paperilaatuja valmistettaessa. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa raina myös voidaan hihnatuennan ansiosta tuoda päällystysasemalle vain osittain kuivattuna, koska vaaraa märän radan katkeamisesta ei ole. Osittain kuivatulla rainalla tarkoitetaan tässä rainaa, jonka vesipitoisuus on olennaisesti suurempi kuin valmistettavan lopputuotteen vesipitoisuus. Tällä tavalla voidaan optimoida valmistetun paperi- tai kartonkilaadun pohjarainan ja päällysteen kuivatus niin että saadaan aikaan mahdollisimman hyvälaatuinen lopputuote. Päällystys voidaan tehdä optimikosteudessa päällystetyn paperin laatu, kokonaisenergian- tarve sekä pohjapaperin ja päällysteen kuivatukselle ja kuivatuksen vaatima investointitarve ja prosessin hyötysuhde huomioon ottaen. Aikaisemmissa ratkaisuissa pohjapaperin on täytynyt olla riittävän kuivaa ennen päällystimelle vientiä rainakatkojen välttämiseksi. Käytännössä tämä on

tarkoittanut sitä, että paperikoneelta tulevan materiaalin on ollut oltava lähes yhtä kuivaa kuin valmistettavan lopputuotteen.

Keksintöä selitetään seuraavassa tarkemmin oheisten piirustuksen avulla.

Kuvio 1 esittää yhtä keksinnön mukaista päällystys- ja kuivainjärjestelyä kaaviokuvana.

Kuvio 2 esittää toista keksinnön mukaista päällystys- ja kuivainjärjestelyä kaaviokuvana.

Kuvio 3 esittää yhtä edullista päällystinjärjestelyä keksinnön mukaisen ratkaisun yhteydessä.

Tässä yhteydessä päällystysasemalla tarkoitetaan myös liimapuristimia ja muita käsittelylaitteita, joilla rainan pinnalle levitetään sitä kostuttavaa ainetta.

Kuviossa 1 esitetyssä järjestelyssä raina 1 tuodaan päällystyskoneen päällystysosalle suoraan paperinvalmistuslaitteistolta paperikoneen kuivatusviiran 2 tukemana. Samaa ratkaisua voidaan tietenkin käyttää myös kartonkikoneen yhteydessä. Paperikoneen kuivatusosan lopussa raina 1 kulkee viiran 2 ohjaamana kuivainsylintereiden 3 kautta ja paperikoneelta lähtevän rainan 1 kosteus säädetään halutuksi näillä sylinterillä. Paperikoneen viimeisiltä kuivainsylintereiltä 3 raina johdetaan ensimmäiselle päällystysasemalle 4 paperikoneen kuivainosan viiran 2 varassa. Päällystyslaitte on filminsiirtopuristin, jossa päällyste levitetään ensin applikointilaitteella 6 filminsiirtotelan 5 pinnalle ja sitten filminsiirtotelan 5 ja vastatelan 7 välisessä nipis-

sä päällystettävän rainan pintaan. Raina 1 ja kuivatusviira 2 kiertävät vastatelan 7.

Vastatelan 7 yhteyteen on sijoitettu kosketukseton kuivain 8, jota on kuvattu rainaa kohti osoittavilla nuolilla. Kosketukseton kuivain voi olla ilma- tai höyrykuivain, infrapunakuivain, mikroaaltokuivain, tai muu sopiva kosketukseton kuivain. Kosketukseton kuivain 8 on edullisimmin päällepuhaltava ilma-kuivain, joka on sovitettu toimimaan osittain filminsiirtopuristimen vastatelaa 7 ja osittain kuivatusviiraa 2 vasten vastatelan jälkeisellä viiralenkin osuudella. Tällä tavoin saadaan aikaan pitkä kosketukseton kuivatusmatka ja samalla voidaan pitää viiralenkki ja rainan kulkumatka mahdollisimman lyhyenä. Vastatelalta 7 raina ohjataan edelleen kuivatusviiran 2 tukemana ensimmäiselle jälkikuivatussylinterille 9, jolla raina 1 kiertää viiran 2 ja sylinterin 9 välissä päällystetty pinta kuivatussylinteriä 9 vasten. Kuivainsylinterin 9 pinta voi olla käsitelty tarttumista estävällä pinnoitteella, esimerkiksi teflonilla® (PTFE) tai edullisemmin voidaan käyttää kuivainsylinteriä, jossa sylinterin sisältä puhalletaan ilmaa tai tulistettua höyryä rainaa kohti, jolloin rainan pintapaine sylinteriä vasten pienenee tai raina nousee ylös sylinterin pinnasta eikä kosketa siihen. Sylinterillä 9 kuvataan tässä myös mitä tahansa sylinterikuivatusosaa. Eri tyyppisiä sylinterikuivatusosia voidaan sijoittaa kuivatusosalle tämän sylinterin tilalle keksinnön vaihtoehtoisten suoritusmuotojen toteuttamiseksi.

Tässä vaiheessa rainaa ei välttämättä kuivata lopulliseen kosteuteensa. Paperikoneen kuivatusviira 2 johdetaan ensimmäiseltä jälkikuivatussylinteriltä 9 ohjaintelan kautta

viiralenkin paluusuuntaan takaisin paperikoneelle.

Käsiteltävä raina 1 eroaa nyt kuivatusviiralta 2 ja kulkee seuraavalle ohjaintelan 12 kautta kulkevalle viiralle 11, joka kuljettaa ja tukee rainaa seuraavassa käsittelyvaiheessa. Ensimmäisen jälkikuivatussylinterin 9 ja toisen viiran 11 ohjaintelan 12 välisellä matkalla raina 1 kulkee ilman viiratukea. Tässä vaiheessa raina voidaankin ohjata kyseessä oleva lyhyt matka ilman tukeakin, koska rainaan ei kohdistu mitään sitä rasittavia toimenpiteitä ja raina on suhteellisen kuiva ja kestää siten hyvin mahdollisia kireydenvaihteluista aiheutuvia jännityksiä. Tässä avoimessa välissä rainasta voidaan mitata erilaisia paperin laatusuureita molemminpuolisella mittaraamilla. Raina voidaan kuitenkin haluttaessa siirtää tuetusti suoraan kuivatusviiralta 2 kuivatusviiralle 11 jonkin tunnetun tuentatekniikan avulla.

Toinen viira 11 kuljettaa rainan 1 kuivatussylinterille 13 ja raina kulkee kuivatussylinterin 13 ja viiran välissä päällystetty puoli viiraa 11 vasten, joten viiran pinnan on oltava riittävän sileä. Sylinteri 11 voi olla myös mikä tahansa sylinterikuivatusosa tai rainan johto- tai vetotela tai -telasto. Tuetun viennin avulla on mahdollista säätää kuivatustapahtuma rainan 1 käsittelyn eri vaiheissa siten, että pohjarainan kuivatus ja kostuminen applikoinnin aikana tapahtuu rainan laadun kannalta optimaalisella tavalla ja päällysteen sisältämän veden imeytymistä pohjarainaan voidaan hallita.

Esikuivatussylinteriltä 13 raina johdetaan toisen päällystysaseman 14 vastatelalle 7. Raina 1 ja toinen viira 11

kulkevat nyt siten, että viira on rainan ja vastatelan 7 välissä ja applikointitela 5 on rainaa 1 vasten ja levittää rainan 1 päällystämättömälle puolelle päällystekerroksen. Seuraavaksi raina kuljetetaan toisen viiran 11 tukemana kosketuksettoman kuivainlaitteen kautta ensimmäiselle jälkikuivatussylinterille 9, jolla rainan päällystetty puoli painetaan sylinterin pintaa vasten. Tässä käsittelyvaiheessa kosketuksellisena kuivaimena käytetään käännettyä kuivainsylinteriryhmää. Käännetyn ryhmän avulla saadaan raina ohjattua luovuttavalta yläpuoliselta ryhmältä vastaanottavalle alapuoliselle ryhmälle ja päinvastoin, silloin kun rainan tuenta- ja käsittelypuolta muutetaan, kuten tehdään kun vaihdetaan rainan päällystettävä puoli. Tässä ratkaisussa myös esikuivatussylinteri 13 on käännettyä ryhmää vastaavassa asemassa, koska raina tuodaan ensin sen pinnalle.

Kuviossa 2 on esitetty vaihtoehtoinen keksinnön suoritusmuoto, jossa esimerkiksi toiselta päällystysasemalta ja käännetyltä ryhmältä tuleva raina 1 johdetaan seuraavaan päällystysvaiheeseen, ja samalla rainan 1 tuentapuoli vaihdetaan ja raina siirretään kulkemaan kolmatta viiraa 15 pitkin. Raina voi tulla myös paperikoneen viiralta. Jos raina tulee ensimmäiseltä päällystysvaiheelta, sen molemmat puolet on päällystetty jo yhteen kertaan ja kuvion 2 ratkaisussa tehdään toinen päällystyskerros. Tällöin rainan ensimmäisen puolen päällystys toiseen kertaan tehdään tässä esimerkissä hieman eri tavoin kuin edellisillä päällystysasemilla 4, 14. Tässä applikointitela 16 on suurihalkaisijainen mitoiltaan kuivainsylintereitä vastaava sylinteri ja raina kiertää tämän telan 16 ympäri kolmannen viiran 15 painamana. Päällyste levitetään applikointitelalle

16 telan alapuolella sijaitsevalla applikointilaitteella 6 ja päällyste siirtyy rainalle 1 pitkän kosketusmatkan aikana. Applikointipaine saadaan aikaan kolmannen viiran 15 avulla ja tarvittaessa painetta voidaan lisätä painotelalla 17 tai kengällä, jolla puristetaan viiraa 15 ja rainaa 1 applikointitelaa 16 vasten. Applikointitelalta 16 raina 1 kulkee ohjaintelalle 18, jonka yhteyteen on sijoitettu kosketukseton kuivain 8. Kosketuksettoman kuivaimen jälkeen seuraa jälkikuivatussylinteri 9, jolta raina johdetaan avoimen välin kautta neljännelle viiralle 18 ja neljännelle päällystysasemalle 19. Rainan kulku ja päällystystapahtuma vastaavat rainan toisen puolen ensimmäistä päällystysvaihetta. Rainan toisen puolen toisen päällystekerroksen levittämisen jälkeen raina kuivataan lopullisen kuivuuteensa ja johdetaan kiinnirullaimelle tai raina voidaan johtaa kalanterille, jolloin rainan kosteus säädetään kalanterointiin sopivaksi.

Kuivainsylintereiden yhteydessä voidaan käyttää päällepuhallus- tai imuhuuvia 20 kosteuden haihduttamiseksi rainasta. Rainan tukemiseen voidaan käyttää monenlaisia hihnoja ja viiroja. Perusperiaatteena on, että joustavan päättömän tukielimen rakenne ja materiaali sopivat valmistettavan tuotteen käsittelyyn. Kartonkia valmistettaessa viira voi olla hyvinkin karkea, mutta paksuilla paperilaaduilla on käytettävä hienokudoksista viiraa ja ohuilla papereilla erittäin hienokudoksista viiraa, siirtohihnaa, taikka siten varsinaista läpäisemätöntä hihnamaista sileää materiaalia olevaa siirtohihnaa. Periaatteessa siis mitä ohuempaa tuotetta valmistetaan, sitä sileämpää tukielintä on käytettävä rainan merkkautumisen estämiseksi. Vastaavasti filmsiirtotelan on edullista olla pehmeä, mieluiten 20 - 100

P&J, mikäli päällystykseseen käytetään filminsiirtotekniikkaa.

Kuviossa 3 on esitetty yksi keksinnön mukaiseen rainanohjaustapaan soveltuva täysin tuettu vienti filminsiirtopuristimella. Tässä ratkaisussa rainan 1 molemmat puolet käsitellään samalla päällystysasemalla. Ratkaisu sopii erityisen hyvin pintaliimaukseen ja tällöin ohjainelinten ja sylintereiden pintojen sileydellä ei ole niin suurta vaikutusta pinnan laatuun kuin päällystyksessä. Ratkaisu toimii täysin ilman avoimia välejä ja raina on koko käsittelyprosessin ajan kiinni telassa tai tukielimessä. Raina tulee filminsiirtopuristimelle esimerkiksi paperikoneen kuivainsylinteriryhmältä kuivainsylinterien 3 ja kääntötelojen kautta paperikoneen viiran 2 ohjaamana. Viimeisen kuivainsylinterin jälkeen viira 2 on sovitettu kulkemaan vaihtotelan 21 ympäri. Vaihtotelan 21 ympäri kiertää myös taittelan 23 ympäri kulkeva vaihtohihna tai -viira 22 ja raina 1 jää vaihtotelalla paperikoneen viiran 2 ja vaihtoviiran 22 väliin. Raina 2 siirretään viirojen 2 ja 22 eroamiskohdassa vaihtoviiralle käyttäen vaihtoviiran 22 taakse sijoitettua imulaatikkoa tai valitsemalla viirojen materiaalit ja karheudet oikein tai käyttämällä sileää siirtohihnaa, jolle kuiva raina tarttuu staattisen sähköön vaikutuksesta tai kostea raina siksi, koska kostea rainan pinnan adheesiovoima on suurempi sileään pintaan kuin huokoisen viiran pintaan. Sileän hihnan käyttö on erityisen edullista edellä kuvatussa esimerkissä, jossa rainaa ei kuivata lopullisesti ennen sen johtamista pintaliimauksen tai päällystykseseen. Tämä ratkaisu vaatii myös vähemmän tilaa kuin rainan siirto viiralta toiselle imulaatikon avulla.

Siirtohihnalta 2 raina siirretään ensimmäiselle applikointitelalle 24, jota vasten toimii ensimmäinen applikointilaitte 26, joka levittää telan 24 pinnalle pintaliimaa, päällystettä tai muuta käsittelyainetta. Applikointitelan 26 pinta on käsittelyaineen vaikutuksesta märkä, joten telaa 24 vasten osuva raina 1 tarttuu helposti telan pintaan. Ensimmäisen applikointitelan 24 pintaan kiinnittynyt raina kulkee nyt applikointitelojen 24, 25 väliseen nippiin, jossa se siirretään toisen applikointitelan 25 pinnalle. Toisen applikointitelan pinnalle levitetään käsittelyainetta toisella applikointilaitteella 27. Koska raina 1 on ollut kiinni ensimmäisen applikointitelan pinnassa puoli kierrosta, se pyrkii seuraamaan telan pinnassa. Niinpä ensimmäisen ja toisen applikointitelan pinta on valittava siten, että raina 1 jatkaa nipissä herkemmin toisen applikointitelan 25 pintaa pitkin. Koska molempien telojen pinnat ovat käsitteleväaineen vaikutuksesta märkiä, raina irtoaa helpommin karheammasta, hydrofiilisemmällä materiaalilla varustetusta tai kovemmasta pinnasta. Niinpä toisen applikointitelan pinta voi olla esimerkiksi sileä hydrofobinen teflon® (PTFE) -pinta ja ensimmäisen applikointitelan pinta karheampi, jostain muusta materiaalista, esimerkiksi kumista, valmistettu pinta.

Toisen applikointitelan 25 pintaa vasten on sovitettu kuivatusryhmän viira 11, joka tulee applikointitelalle taittelan 12 kautta. Tässä vaiheessa on edullista käyttää rainan tukielimenä ilmaa läpäisevää viiraa tai huopaa, koska tällöin raina 1 voidaan siirtää helposti toisen applikointitelan 25 ja viiran 12 eroamiskohtaan sijoitetun imulaatikon 28 avulla kiinni viiraan 11. Seuraavaksi raine kulkee viiran 11 tukemana tavalliselle kuivainsylinteriryhmälle,

jossa viira 11 painaa rainaa kuivainsylintereiden pintaa vasten. Pintaliimauksessa raina 1 voidaan viedä suoraan kuivainsylintereille 3, ja sen molemmat puolet voidaan käsitellä edellä kuvatulla tavalla samanaikaisesti.

Edellä kuvattua tapaa rainan siirtämiseksi tukielimeltä toiselle tukielimen tartuntaominaisuuksia hyödyntämällä voidaan käyttää edullisesti kuvion 1 tai 2 mukaisissa järjestelyissä samoin kuin muissakin keksinnön piiriin kuuluvissa järjestelyissä.

Edellä esitettyjen lisäksi tällä keksinnöllä on muitakin suoritusmuotoja.

Rainan kosteus eri vaiheissa voidaan optimoida päällystys- tai käsittelytuloksen kannalta optimaalisesti, koska rainaa ei tarvitse kuivata käsittelyjen välillä vapaiden välien ajettavuuden takia kuivemmaksi kuin muutoin olisi edullista. Tuettu raina kestää käsittelyä kosteanakin ja koska kostean rainan avoimet vedot on poistettu, kuivatusta tarvitaan vain sen verran että raina kestää seuraavan päällystysvaiheen kosketuksellisesti tuettuna ja että saadaan aikaan esimerkiksi optimaalinen päällysteen pinnan laatu, päällystemäärä tai alhainen kuivatuksen vaatima energiantarve. Tällä tavoin voidaan toteuttaa rainan käsittely optimaalisessa kohdassa paperikonetta rainan kosteuden suhteen esimerkiksi tietyn paperilaadun valmistamiseksi, rai-nakatkojen eliminoimiseksi tietyllä paperilaadulla tai prosessin energian kulutuksen hallinnan toteuttamiseksi tai jonkin muun prosessin ominaisuuden hallitsemiseksi.

Rainan tukemiseen voidaan käyttää liike-elintä, joka on

esimerkiksi metalli- polymeeri- lasi- tai hiilikuituhihna, -viira, -huopa tai raina tai nauha. Kuten edellä on jo kuvattu, tukielimen pintaominaisuuksilla on tärkeä vaikutus rainan siirtymiseen tukielimeltä toiselle, joten tukielinten pinnan huokoisuusominaisuudet on optimoitava siten, että siirto ja päänvienti saadaan tapahtumaan edullisesti ilman erillisiä päänvienti- tai ohjaineliimiä. Sopivan tukielimen valinta riippuu myös käytettävästä kuivatuslaitteesta, tavallisesti päällepuhaltavat ja alipaineella toimivat kuivaimet vaativat toimiakseen kaasua läpäisevän tukielimen ja toisaalta infrapunakuivaimet ja vastaavat vaativat taas vain kuivaimen aiheuttaman lämpövaikutuksen kestävää tukielintä.

Keksinnön mukaista rainan ohjaustapaa voidaan käyttää myös yhdessä kosketuksettoman rainan ohjauksen kanssa siten, että raina tuodaan keksinnön mukaisella tavalla toimivalle laitteen jaksolle ilmatuettuna tai johdetaan ilmatuettuna toimivaan käsittelyvaiheeseen keksinnön mukaisella tavalla ohjatusta laitteen osasta. Kuivatussylinterien määrää ennen ja jälkeen rainan käsittelyn voidaan muunnella tarvittavan kuivaustarpeen mukaan ja laitteen eri osissa voidaan käyttää kaksiviiravientiä, jossa raina tuetaan molemmin puolin.

Tukielimet voidaan ryhmitellä monella tavalla. Edellä kuvattujen lisäksi rainaa voidaan ohjata esimerkiksi siten, että yhdellä päättömällä tukielimellä kuljetetaan raina ensimmäisestä käsittelyvaiheesta aina seuraavaan käsittelyvaiheeseen asti. Applikointinippi tai -alue voidaan muodostaa painamalla tukihihnaa joko suoraan rainaa vasten suoraan hihnan kiristysvoimalla tai erityisellä painotelalla tai -kengällä. Kun raina siirretään tukielimeltä toiselle,

se voidaan ohjata levityselinten kautta.

Vaikka esitetyissä filminsiirtopuristinesimerkeissä filmi on tehty telalle, voidaan se tehdä myös hihnalle yksipuoleisessa käsittelyssä ja kahdelle hihnalle tai hihnalle ja telalle molemminpuoleisessa käsittelyssä. Keksintöä ei ole rajoitettu siten, että kosketuksetonta kuivausta käytetään välttämättä, vaan raina voidaan viedä kosketuksellisesti keksinnön mukaisesti tuettuna myös suoraan kuivatussylinterille milloin se muutoin on prosessiteknisesti mahdollista.

Rainan tuenta voidaan toteuttaa huuvan kattaman päällystysyksikön ja kuivainyksikön matkaltaan siten, että rainan jälkikäsittely tai paperikoneen ajo- ja/tai ympäristöedellytyksiä säädetään ajettavuuden, ohjauksen sekä huoltotoimenpiteiden edellyttämällä tavalla. Huuva voidaan jakaa osastoihin, jolloin edellä mainittuja edellytyksiä voidaan säätää osastoittain. Rainan kuivaamiseen voidaan myös käyttää molemminpuolista kuivausta. Tällöin voidaan käyttää metallista tai kuumuutta kestävästä polymeerimateriaalista valmistettua hihnaa.

Keksinnön mukaisiin menetelmiin voidaan yhdistää päällystemäärän mittausta rainan ollessa tuettuna hihnaa tai viiraa vasten. Tällöin ei voida käyttää rainan molemmin puolin sijoitettavia mittalaitteita. Soveltuva mittaustapa esimerkiksi pohjapaperin täyteainemäärän ja päällystemäärän mittaamiseen on röntgenfluorenssimenetelmä CaCO_3 pigmenteille. Röntgenfluorenssimittaukseen voidaan yhdistää kokonaispainon ja kosteuden mittausta jollain tavanomaisella tavalla, jolloin saatujen tietojen avulla voidaan laskea useita laatekijöitä.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä rainan (1) ohjaamiseksi paperin tai kartongin jälkikäsitteilyn aikana, jossa menetelmässä:

- johdetaan raina edelliseltä laitteelta ainakin yhdelle seuraavalle käsitteilylaitteelle (4), jolla ainakin rainan (1) yhdelle pinnalle levitetään sitä kosuttavaa käsitteilyainetta, ja
- johdetaan raina (1) käsitteilyn jälkeen ainakin yhdelle kuivainlaitteelle (8),

t u n n e t t u siitä, että

- tuetaan rainaa (1) jatkuvasti ja keskeytymättä kosketuksellisesti ainakin käsitteilylaitteelta (4) sitä seuraavaan kuivainlaitteeseen (8).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

- kuivataan rainaa (1) ainakin yhdellä kuivaavalla laitteella (3) ennen sen johtamista käsitteilylaitteelle (4), ja
- tuetaan rainaa jatkuvasti ja keskeytymättä kosketuksellisesti ainakin käsitteilylaitetta (4) edeltävältä kuivaavalta laitteelta (3) käsitteilylaitteen jälkeiselle kuivainlaitteelle (8).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u

t u siitä, että tuetaan rainaa (1) paperi- tai kartonkikokoneen kuivatusviiralla (2).

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että johdetaan raina yhdellä päättömällä tukielimellä (2) tuettuna ainakin käsittelylaitetta (4) edeltävältä kuivaavalta laitteelta (3) käsittelylaitteen jälkeiselle kuivainlaitteelle (8).

5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että johdetaan raina (1) ainakin yhdelle seuraavalle käsittelylaitteelle edellisen käsittelyvaiheen päättömällä tukielimellä tuettuna.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että johdetaan raina (1) tuettuna ja vain osittain kuivattuna edelliseltä käsittelyvaiheelta seuraavalle käsittelyvaiheelle.

7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tuetaan rainaa (1) samalla tukielimellä (2) käsittelylaitteen (4) ja koko seuraavan kuivainlaitteen (8) matkalta.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuljetetaan rainaa (1) tuettuna edelliseltä kostuttavalta käsittelylaitteelta seuraavalle käsittelylaitteelle ja kuivataan rainaa siten, että ainakin osa rainan sisältämästä vedestä haihdutetaan.

9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tuodaan raina (1) käsittelylaitteelle val-

mistettavan paperilaadun, investointikustannusten rainakatojen esiintymisen, prosessin energiankulutuksen, paperin laadun tai muun vastaavan tavoitteen optimoimisen mukaan.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tuetaan rainaa tukielimellä käsittelylaitteen rainaa kostuttavaa käsittelyainetta levittävää elintä, edullisesti filminsiirtotelaa tai teräpäällystintä, vasten.

11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuivatetaan rainaa mikroaalto-, ilma-, kontakti-, imulaite tai muussa kuivauslaitteessa sellaisella elimellä tuettuna, jonka materiaali kestää käytettävän kuivatuslaitteen vaikutusta.

12. Patenttivaatimuksen 1 tai 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että rainaa tuetaan kosteutta läpäisemättömällä hihnalla tai pinnoitetulla hihnalla tai kudoksella.

13. Patenttivaatimuksen 1 tai 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että rainaa tuetaan nestettä tai kaasua läpäisevällä tai vastaanottavalla viiralla, kudoksella, huokoisella huovalla tai huokoisella tai reikäisellä hihnalla.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ainakin yksi rainan pinta päällystetään applikointinipissä tai -alueella liikkuvan elimen siirtämällä päällysteellä.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

n e t t u siitä, että applikointinippi, tai -alue muodostetaan kuormittavalla elimellä kuten telalla, hihnalla tai kuormituskengällä.

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että rainaa tuetaan ensimmäisessä vaiheessa ilmatuentalaitteilla, minkä jälkeen raina ohjataan kosketukselliselle tukielimelle sen levitystä, laatumit-
tausta tai tuettuna tapahtuvaa jatkokäsittelyä varten.

17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että rainaa tuetaan useilla perättäisillä tukielimillä ja raina (1) siirretään tuettuna tai rainan hallintalaitteiden (10) ohjaamana edelliseltä (2) tukielimeltä seuraavalle (11).

18. Patenttivaatimuksen 1 tai 17 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että raina siirretään edelliseltä tukielimeltä seuraavalle tukielimelle rainan levitys- tai kireydenhallintalaitteiden kautta.

19. Patenttivaatimuksen 1 tai 15 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että rainaa (1) puristetaan vasten ainakin yhtä nipin muodostavaa ja päällystettä siirtävää telapintaa.

20. Patenttivaatimuksen 1 tai 15 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että rainaa (1) puristetaan vasten ainakin yhtä nipin muodostavaa kenkäelintä vasten, jonka kautta kulkee päällystettä siirtävä pinta.

21. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -

n e t t u siitä, että rainan ensimmäistä puolta tuetaan päätöntä liikkuvaa tukielintä vasten ja rainan toiselle puolelle levitetään päällystettä esimerkiksi sumuttamalla, ruiskuttamalla, terä- tai sauvapääällystymellä tai appli- kointitelapääällystymellä.

22. Patenttivaatimuksen 1 tai 22 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että raina kiinnitetään tukielimeen päällepuhalluksen tai imun avulla.

23. Patenttivaatimuksen 1, 2, 4, 5, 6 tai 8 mukainen mene- telmä, t u n n e t t u siitä, että

- tuodaan raina ainakin yhden kuivatussyylinterin kä- sittävälle esikuivatussyylinteriryhmälle ja tuetaan raina sylinteriä vasten yksiviiraviennillä,

- johdetaan raina tuettuna sen ensimmäisen puolen kä- sittelyyn, joka käsittää ainakin päällystämisen, rai- nan levittämisen ja kireänä pitämisen, ja

- johdetaan raina toisen puolen vastaavaan käsittelyyn ja yksiviiraviennillä jälkikuivatusryhmälle.

24. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että tuetaan rainaa peräkkäisillä tukie- limillä (2, 22, 24, 25, 11), joiden pintaominaisuudet vali- taan siten, että raina kiinnittyy tukielinten saumakohdalla voimakkaammin seuraavaan, eli vastaanottavaan tukielimeen kuin edelliseen, eli luovuttavaan.

25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen menetelmä, t u n -

n e t t u siitä, että tuetaan rainaa elimillä, joilla luovuttavan elimen pinta on hydrofiilisempi kuin vastaanottavan elimen pinta.

26. Patenttivaatimuksen 24 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että tuetaan rainaa elimillä, joilla luovuttavan elimen pinta on pehmeämpi kuin vastaanottavan elimen pinta.

27. Patenttivaatimuksen 24 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että tuetaan rainaa elimillä, joilla luovuttavan elimen (24) pinta on karheampi kuin vastaanottavan elimen (25) pinta.

28. Patenttivaatimuksen 24, 25, 26 tai 27 mukainen menetelmä, jossa käsittelylaite on filminsiirtopäällystin,
t u n n e t t u siitä, että

- tuodaan raina (1) kuivatuslaitteen tukiviiralla (2) ensimmäiselle tukielimelle (22),

- viedään raina (1) ensimmäisellä tukielimellä (22) ensimmäisen filminsiirtotelan (24) pinnalle,

- viedään raina ensimmäisen filminsiirtotelan (24) pinnan tukemana toiselle filminsiirtotelalle (25), ja

- viedään raina toisen filminsiirtotelan (25) pinnan tukemana seuraavalle kosketukselliselle tukielimelle (11).

29. Patenttivaatimuksen 1 tai 24 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että tuetaan rainaa liike-elimellä,
joka on esimerkiksi metalli- polymeeri- lasi- tai hiilikui-
tuhihna, -viira, -huopa tai raina tai nauha.

30. Patenttivaatimuksen 1, 15, tai 24 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että rainaa tuetaan filminsiirtopu-
ristimessa käsittelyaineen rainan pinnalle siirtävällä tu-
kihihnalla.

31. Sovitelma rainan (1) ohjaamiseksi paperin tai kartongin
jälkikäsitteilyn aikana, joka sovitelma käsittää:

- ainakin yhden käsittelylaitteen (4),
- ainakin yhden käsittelylaitetta edeltävän laitteen
(3),
- elimet (2) rainan (1) johtamiseksi edelliseltä lait-
teelta (3) ainakin yhdelle seuraavalle käsittelylait-
teelle (4), jolla ainakin rainan (1) yhdelle pinnalle
voidaan levittää sitä kostuttavaa käsittelyainetta, ja
- elimet rainan (1) johtamiseksi ainakin yhdelle kä-
sittelylaitetta seuraavalle kuivainlaitteelle (8),

t u n n e t t u

- ainakin yhdestä tukielimestä (2) rainan (1) johtami-
seksi jatkuvasti ja keskeytymättä kosketuksellisesti
ainakin käsittelylaitteelta sitä seuraavaan kuivain-
laitteeseen.

32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u

- ainakin yhdestä kuivaavasta laitteesta (3) rainan
kuivaamiseksi ennen sen johtamista käsittelylaitteelle
(4), ja

- tukielimestä rainan (1) tukemiseksi jatkuvasti ja
keskeytymättä kosketuksellisesti ainakin käsittelylai-
tetta (4) edeltävältä kuivaavalta laitteelta (3) kä-
sittelylaitteen jälkeiselle kuivainlaitteelle (8).

33. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u siitä, että elin rainan (1) siirtämiseksi on pa-
peri- tai kartonkikoneen kuivausviira (2).

34. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u yhdestä päättömästä tukielimestä (2) rainan joh-
tamiseksi tuettuna ainakin käsittelylaitetta (4) edeltäväl-
tä kuivaavalta laitteelta (3) käsittelylaitteen jälkeiselle
kuivainlaitteelle (8).

35. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u yhdestä päättömästä tukielimestä rainan (1) joh-
tamiseksi ainakin yhdelle seuraavalle käsittelylaitteelle
edelliseltä käsittelyvaiheelta.

36. Patenttivaatimuksen 35 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u yhdestä tukielimestä (2) rainan (1) tukemiseksi
käsittelylaitteen (4) ja koko seuraavan kuivainlaitteen (8)
matkalta.

37. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u siitä, että ainakin yksi tukielin on sovitettu
tukemaan rainaa (1) käsittelylaitteen kostuttavaa käsitte-
lyainetta levittävää elintä, edullisesti filminsiirtotela-
tai teräpäälystintä vasten.

38. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u ainakin yhdestä mikroaalto-, ilma-, kontakti-,
imulaite- tai muusta kuivauslaitteesta ja sellaisesta eli-
mestä rainan tukemiseksi, jonka materiaali kestää käytettä-
vän kuivatuslaitteen vaikutusta.

39. Patenttivaatimuksen 31 tai 38 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u siitä, että tukielin on kosteutta läpäise-
mätön hihna, pinnoitettu hihna tai kudος.

40. Patenttivaatimuksen 31 tai 38 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u siitä, että tukielin on nestettä tai kaa-
sua läpäisevä tai vastaanottava kudος, huokoinen huopa tai
huokoinen tai reikäinen hihna.

41. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u ainakin yhdestä liikkuvasta elimestä ainakin yh-
den applikointinipin tai -alueen muodostamiseksi ainakin
yhden rainan pinnan päällystämiseksi tässä applikoin-
tinipissä tai -alueella liikkuvan elimen siirtämällä pääl-
lysteellä.

42. Patenttivaatimuksen 41 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u siitä, että applikointinippi, tai -alue muodos-
tetaan kuormittavan elimen kuten telan, hihnan tai kuormi-

tuskengän avulla.

43. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u useista perättäisistä tukielimistä rainan tukemi-
seksi ja rainan (1) siirtämiseksi tuettuna tai rainan hal-
lentalaitteiden (10) ohjaamana edelliseltä (2) tukielimeltä
seuraavalle (11).

44. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u elimistä rainan ensimmäisen puolen tukemiseksi
päättöntä liikkuvaa tukielintä vasten ja elimistä päällyys-
teen levittämiseksi rainan toiselle puolelle esimerkiksi
sumuttamalla, ruiskuttamalla, terä- tai sauvapäällyystimellä
tai applikointitelapääällyystimellä.

45. Patenttivaatimuksen 31 tai 44 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u päällepuhallus- tai imulaitteista rainan
kiinnittämiseksi tukielimeen.

46. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u siitä, että tukielimen pinnassa on haluttu
pintakuviointi pintakuvion tai pohjapäällysteen kuvioinnin
aikaansaamiseksi rainan käsiteltävälle puolelle.

47. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u peräkkäisistä tukielimistä (2, 22, 24, 25,
11) rainan tukemiseksi, joiden tukielinten pintaominaisuudet
valitaan siten, että raina kiinnittyy tukielinten saumakoh-
dalla voimakkaammin seuraavaan, eli vastaanottavaan tukie-
limeen kuin edelliseen, eli luovuttavaan.

48. Patenttivaatimuksen 47 mukainen sovitelma, t u n -

n e t t u siitä, että luovuttavan elimen pinta on hydrofii-
lisempi kuin vastaanottavan elimen pinta.

49. Patenttivaatimuksen 47 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u siitä, että luovuttavan elimen (24) pinta on
karheampi kuin vastaanottavan elimen (25) pinta.

50. Patenttivaatimuksen 47 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u siitä, että luovuttavan elimen (24) pinta on
pehmeämpi kuin vastaanottavan elimen (25) pinta.

51. Patenttivaatimuksen 47, 48 tai 49 mukainen sovitelma,
jossa käsittelylaite on filminsiirtopäällystin,
t u n n e t t u

- kuivatuslaitteen tukiviirasta (2) rainan (19 tuomi-
seksi ensimmäiselle tukielimelle (22), jolla viedään
raina (1) ensimmäisen filminsiirtotelan (24) pinnalle,

- toisesta filminsiirtotelasta (25) ensimmäisen fil-
minsiirtotelan (24) pinnan kuljettamana ja tukemana
kulkevan rainan vastaanottamiseksi, ja

- seuraavasta kosketuksellisesta tukielimestä (11)
toisen filminsiirtotelan (25) pinnan tukemana ja kul-
jettamana kulkevan rainan (1) vastaanottamiseksi.

51. Patenttivaatimuksen 30 tai 47 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u siitä, että tuetaan rainaa liike-elimellä,
joka on esimerkiksi metalli- polymeeri- lasi- tai hiilikui-
tuhihna, -viira, -huopa tai raina tai nauha.

(57) Tiivistelmä

Menetelmä ja sovitelma rainan (1) ohjaamiseksi paperin tai kartongin jälkikäsitteilyn aikana, jossa menetelmässä johdetaan raina edelliseltä laitteelta ainakin yhdelle seuraavalle käsitteylaitteelle (4), jolla ainakin rainan (1) yhdelle pinnalle levitetään sitä kostuttavaa käsitteelyainetta ja johdetaan raina (1) käsitteilyn jälkeen ainakin yhdelle kuivainlaitteelle (8). Rainaa tuetaan (1) jatkuvasti ja keskeytymättä kosketuksellisesti ainakin käsitteylaitteelta (4) sitä seuraavaan kuivainlaitteeseen (8). Edullisesti rainaa (1) kuivataan ainakin yhdellä kuivaavalla laitteella (3) ennen sen johtamista käsitteylaitteelle (4), ja rainaa tuetaan jatkuvasti ja keskeytymättä kosketuksellisesti ainakin käsitteylaitetta (4) edeltävältä kuivaavalta laitteelta (3) käsitteylaitteen jälkeiselle kuivainlaitteelle (8).

kuvio 1

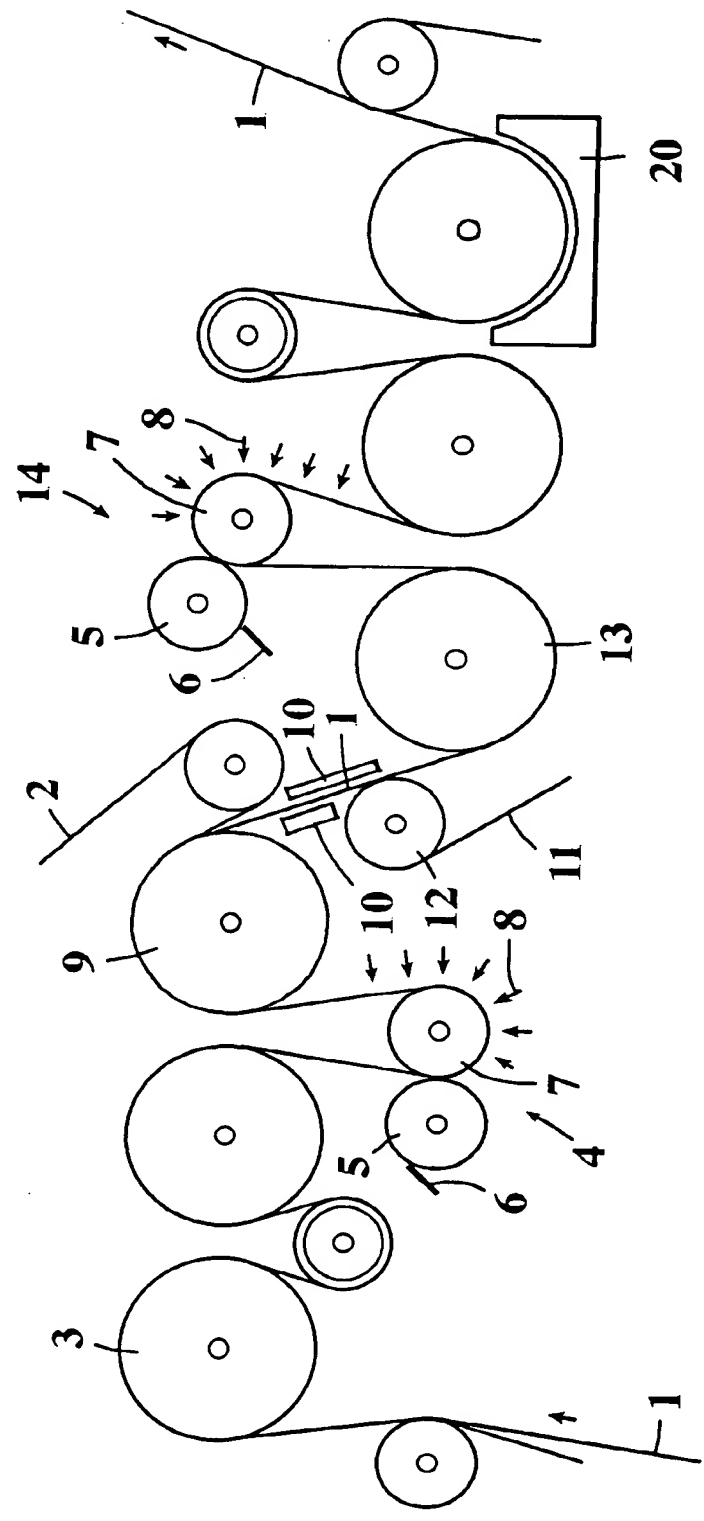


Fig. 1

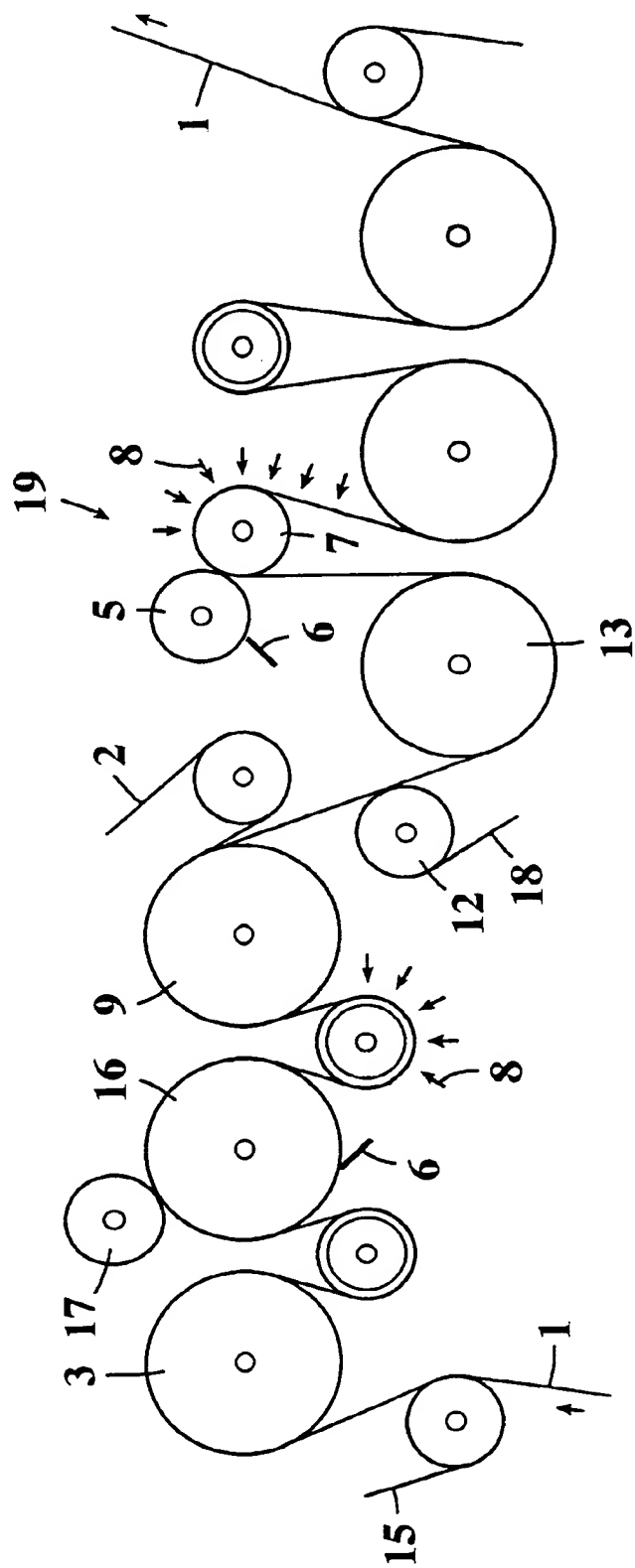


Fig. 2

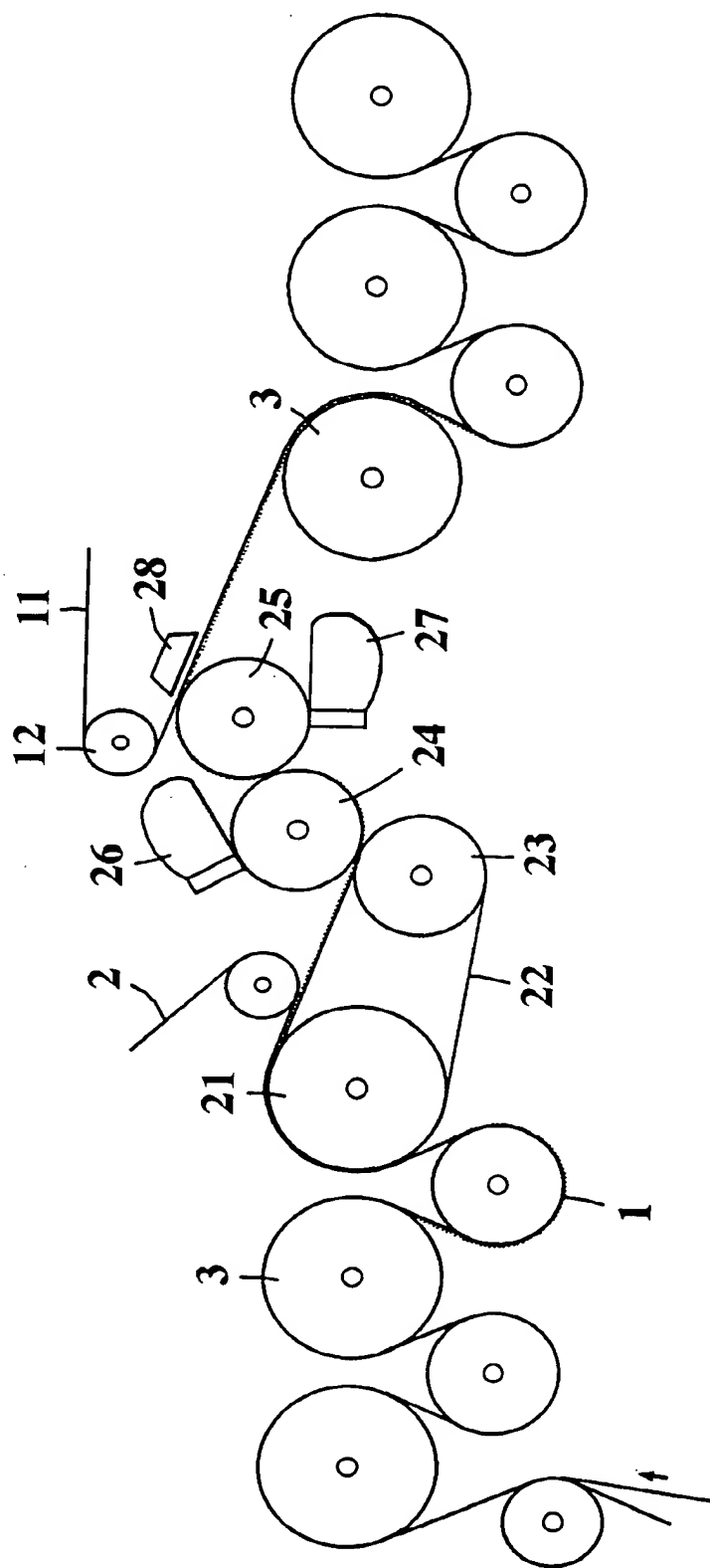


Fig. 3